

(19) 日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-230692

(43) 公開日 平成8年(1996)9月10日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 6 2 D 1/19		9142-3D	B 6 2 D 1/19	
	1/18	9142-3D	1/18	
C 2 2 C 21/06			C 2 2 C 21/06	
	21/10		21/10	
F 1 6 C 3/02			F 1 6 C 3/02	

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平7-270190

(22) 出願日 平成7年(1995)10月18日

(31) 優先権主張番号 03204/94-0

(32) 優先日 1994年10月26日

(33) 優先権主張国 スイス (CH)

(71) 出願人 591059652

アルスイス-ロンザ・サービス・リミテッド

ALUSUISSE-LONZA SERVICES LIMITED

スイス国ツェーハー8034 チューリッヒ,  
フェルデックシュトラッセ 4

(72) 発明者 エーリヒ・ヘルツ

ドイツ連邦共和国デー-78224 ジンゲン,  
シュラハトハウスシュトラッセ 4

(74) 代理人 弁理士 湯浅 恭三 (外6名)

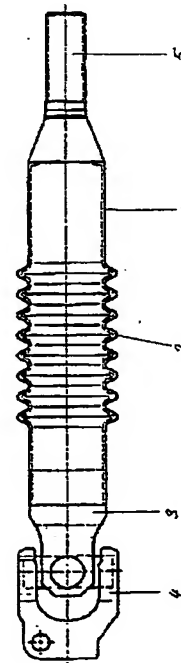
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 安全ステアリング・コラム

(57) 【要約】

【課題】 重量が最適化されたステアリングホイール・シャフトを備えた安全ステアリング・コラムであって、強度の要件を満たし、そして前もって決められた座屈点を有する領域において低い応力レベルにおいて十分な延性を示すステアリングホイール・シャフトを備えた安全ステアリング・コラムを提供する。

【解決手段】 乗り物、特に自動車のための安全ステアリング・コラムおよびその製造方法であって、正面の力を受けたときに永久変形可能なステアリングホイール・シャフトを備え、このステアリングホイール・シャフトはその長手方向に沿った少なくとも1つの領域に前もって決められた座屈点を有する。少なくとも前もって決められた座屈点を有する領域または部分的領域において、ステアリングホイール・シャフトはアルミニウムから製造されていて、この領域は1~300秒の間、250℃~450℃の温度にさらされて熱処理される。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 乗り物、特に自動車のための安全ステアリング・コラムであって、正面の力を受けたときに永久変形可能なステアリングホイール・シャフトを備え、このステアリングホイール・シャフトがその長手方向に沿った少なくとも 1 つの領域に前もって決められた座屈点を有する安全ステアリング・コラムにおいて、前記ステアリングホイール・シャフトはアルミニウムからなる長尺の部材であり、各々の前もって決められた座屈点が前記長尺部材の断面が変化する部分として形成されていて、前もって決められた座屈点の領域もしくは前もって決められた座屈点の一部の領域が熱処理されていて、この熱処理された領域が、比較的低い力において、熱処理されていない領域よりも高い延性を示すことを特徴とする、安全ステアリング・コラム。

【請求項 2】 少なくとも前もって決められた座屈点が形成されているステアリングホイール・シャフトの領域が、焼入れ可能なアルミニウム合金の系列から選択されるアルミニウムからなるか、または AlMg 合金の系列から選択されるアルミニウムからなることを特徴とする、請求項 1 に記載の安全ステアリング・コラム。

【請求項 3】 少なくとも前もって決められた座屈点が形成されているステアリングホイール・シャフトの領域が、AlMgSi、または AlZnMg のタイプで、好ましくは AlZn<sub>4</sub>Mg、または AlMg 合金のうちの 1 種で、好ましくは AlMg、もしくは AlMg、Mn から選択される、焼入れ可能なアルミニウム合金の系列から選択されるアルミニウムからなることを特徴とする、請求項 1 に記載の安全ステアリング・コラム。

【請求項 4】 乗り物、特に自動車のための安全ステアリング・コラムの製造方法であって、正面の力を受けたときに永久変形可能でエネルギーを吸収するステアリングホイール・シャフトを備え、このステアリングホイール・シャフトがその長手方向に沿った少なくとも 1 つの領域に前もって決められた座屈点を有する安全ステアリング・コラムの製造方法において、前記ステアリングホイール・シャフトがアルミニウムからなる長尺部材として製造され、前もって決められた座屈点が少なくとも 1 つの領域に形成され、前もって決められた座屈点を有するアルミニウムからなる領域または部分的領域が 250℃～450℃の高温において 1 秒～300 秒間加熱されることを特徴とする、安全ステアリング・コラムの製造方法。

【請求項 5】 前もって決められた座屈点を有する領域または部分的領域が、好ましくは、高温において 60 秒以下、好ましくは 30 秒以下の間加熱されることを特徴とする、請求項 4 に記載の製造方法。

【請求項 6】 前もって決められた座屈点を有する領域または部分的領域が 300℃～450℃において 1～300 秒間加熱されることを特徴とする、請求項 4 に記載

の製造方法。

【請求項 7】 少なくとも前もって決められた座屈点を有する領域が熱処理によって焼入れ可能な合金タイプのアルミニウム、好ましくは AlMgSi、または AlZnMg のタイプで、好ましくは AlZn<sub>4</sub>Mg、または AlMg 合金のうちの 1 種で、好ましくは AlMg、もしくは AlMg、Mn から製造されていることを特徴とする、請求項 4 に記載の製造方法。

【請求項 8】 前もって決められた座屈点を有する部分的領域だけが、一定時間、高温にさらされることを特徴とする、請求項 4 に記載の製造方法。

【請求項 9】 ステアリングホイール・シャフトの断面に関して、一定時間高温にさらされる前もって決められた座屈点を有する前記部分的領域は、ステアリングホイール・シャフトをその長さに沿って 2 等分した場合の半分の部分に存在することを特徴とする、請求項 8 に記載の製造方法。

【請求項 10】 一定時間高温にさらされる前もって決められた座屈点を有する前記部分的領域は局部状に形成されていることを特徴とする、請求項 8 に記載の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、乗り物、特に自動車のための安全ステアリング・コラムであって、正面の力を受けたときに永久変形可能なステアリングホイール・シャフトを備え、このステアリングホイール・シャフトがその長手方向に沿った少なくとも 1 つの領域に前もって決められた座屈点を有する安全ステアリング・コラムに関する。本発明はまた、乗り物、特に自動車のための安全ステアリング・コラムの製造方法であって、正面の力を受けたときに永久変形可能なステアリングホイール・シャフトを備え、このステアリングホイール・シャフトがその長手方向に沿った少なくとも 1 つの領域に前もって決められた座屈点を有する安全ステアリング・コラムの製造方法に関する。本発明はまた、前記の方法によって製造される安全ステアリング・コラムのステアリングホイール・シャフトに関する。

【0002】

【発明の背景】自動車のための安全ステアリング・コラムは、ドイツ公開特許第 2160849 号明細書およびドイツ公開特許第 2212713 号明細書によって公知である。これら各々の文献には、永久変形可能で、その結果エネルギーを吸収する管状の部品として示されているステアリング・コラムが記載されている。この永久変形可能な管状部品は、例えば 1 つまたはそれ以上の平坦な領域または凹凸部分を備えているか、または複数の前もって決められた座屈点を有している。そのような前もって決められた座屈点は、特に事故時に力がかかったときに、座屈または圧縮を生じさせるのに必要な力を低減

させる。これらの前もって設計された領域を有するにもかかわらず、ステアリング・コラムは変形することなく振り力に適應することができなければならない。前もって決められた座屈点を有するステアリング・コラム部品の重要な要件は、それが変形するときに、いかなる部分も破壊せず、従って鋭利な縁が形成されないこと、例えば亀裂が生じた結果、その部分で例えばケーブルが切開しないかまたは切断しないことである。これらの要件は、例えば高い振り強度を有する鋼を用いることによって満たすことができる。

【0003】しかし、鋼を用いることには、その比重量が大きいという欠点がある。この部分での重量の条件の改善は、例えばアルミニウムのような比重量の小さな材料を用いることによってのみ可能である。振り強度の要件を満足させるためには、高強度アルミニウム系の材料を用いる必要がある。高い強度は、安全ステアリング・コラムの部品を形成するピン、フォーク、フランジ、長手方向に歯車のついたスリーブ、あるいは長手方向に歯車のついたピンについても必要である。必要とされる強度レベルにおいて、前もって決められた座屈点を有する領域について問題となるアルミニウム系材料の延性は低すぎて、そして必要となる圧縮力または座屈力は大きすぎる。その結果、必要な座屈挙動、ひいては必要時の安全性はもはや保証されない。

【0004】

【発明の課題】本発明の目的は、重量が最適化されたステアリングホイール・シャフトであって、特に接続部品に関して強度の要件を満たし、そして前もって決められた座屈点を有する領域において低い応力レベルにおいて十分な延性を示すステアリングホイール・シャフトを提供することである。このことは、このステアリングホイール・シャフトが、それに作用する力によって生じる変形を許容し、そしてステアリングホイール・シャフトに連結している安全ステアリング・コラムの部品に実質的にいかなる力も伝達しないことを意味する。

【0005】

【発明の実施の形態】上記の目的は、アルミニウムからなる長尺の部材であって、各々の前もって決められた座屈点が前記長尺部材の断面が変化する部分として形成されていて、前もって決められた座屈点の領域もしくは前もって決められた座屈点の一部の領域が熱処理されていて、この熱処理された領域が、比較的低い力において、熱処理されていない領域よりも高い延性を示すステアリングホイール・シャフトを本発明で提供することによって達成される。

【0006】アルミニウムという言葉は、ステアリングホイール・シャフトの長尺部分との関連において、技術上の特殊な態様を別にすれば、純粋なグレードのアルミニウムを意味し、特にアルミニウム合金をも意味する。好ましいアルミニウム合金は、以下で提示される。

【0007】好ましくは、本発明に係る安全ステアリング・コラムは、ステアリングホイール・シャフト上の少なくとも前もって決められた座屈点の領域において、熱処理によって焼入れ可能なタイプのアルミニウム合金、またはAlMg合金の1種からなる。

【0008】好ましい安全ステアリング・コラムは、ステアリングホイール・シャフト上の少なくとも前もって決められた座屈点の領域が、熱処理によって焼入れ可能なAlMgSi、またはAlZnMg好ましくはAlZn<sub>0.5</sub>Mg<sub>0.5</sub>のタイプのもの、またはAlMg合金のうちの1種で好ましくはAlMg<sub>0.5</sub>あるいはAlMg<sub>0.5</sub>Mnからなるものである。

【0009】本発明に係る方法において、ステアリングホイール・シャフトはアルミニウムからなる長尺部材として製造され、前もって決められた座屈点が少なくとも1つの領域に形成され、前もって決められた座屈点を有するアルミニウムからなる領域または一部の領域が250℃～450℃の高温において1秒～300秒間加熱される。

【0010】前もって決められた座屈点を有する領域または一部の領域は、好ましくは高温において5秒以上加熱される。前もって決められた座屈点を有する領域、または前もって決められた座屈点を有する一部の領域は、好ましくは高温において60秒以下、さらに好ましくは30秒以下加熱される。

【0011】別の好ましい具体的な態様においては、前もって決められた座屈点を有する領域または一部の領域は、300℃～450℃において1秒～300秒間加熱される。

【0012】安全ステアリング・コラムひいてはステアリングホイール・シャフトには、前もって決められた座屈点を有する少なくとも1つの領域もしくは2つまたはそれ以上の領域を形成することができる。一般に、安全ステアリング・コラムのステアリングホイール・シャフトには、前もって決められた座屈点を有する1つの領域が形成される。前もって決められた座屈点を有するこの領域は、例えば、最小長さが例えば0.5cmで、例えば、凹凸、キンク、しわ等の単一の座屈点が形成される場合、例えば最小長さを10cm、好ましくは15cmとし、最大長さを例えば30cm、好ましくは40cm、さらに好ましくは50cmとすることができる。設計によっては、安全ステアリング・コラムのステアリングホイール・シャフトを2つまたはそれ以上の部品からなるものにするのができ、ステアリングホイール・シャフトの部品は例えばユニバーサル・ジョイントのような数個の部品に分割され、これらの部品の1つまたは数個または各々に前もって決められた座屈点を有する領域が形成される。この場合、そのような前もって決められた座屈点を有する領域は、例えば比較的短く、それらの長さは0.5～30cmの範囲になるかも知れない。また、1ビ

ースからなる安全ステアリング・コラムにおけるステアリングホイール・シャフトには、その長手方向に沿って、上述の長さの前もって決められた座屈点を有する2つまたはそれ以上の部分的な領域を形成することもできる。

【0013】前もって決められた座屈点は、断面の形状が例えば規則的なまたは不規則的な間隔で変化するステアリングホイール・シャフトによって形成することができる。これは例えば、シャフトの断面における凹所、凹凸、浮き出し、平坦な部分、しわ、ふくらみ、または幅10 広部分の形状とすることができ、あるいはシャフト材料の断面の減少または増大によって構成することもできる。実際の経験からの一つの可能性は、例えば油圧成形によってステアリングホイール・シャフトにリング状のふくらみ（バルジ）を付与することによって形成されるふくらみである。これは、規則的にまたは不規則的に配置された複数のふくらみとすることができる。前もって決められた座屈点を形成するためのさらなる可能性は、例えばステアリングホイール・シャフトを構成する材料の厚みを薄くすることによって、あるいはその部分の材料を例えばホール（hole）、ボア（bore）、打ち抜いた開口部（stamped openings）などの凹所の形に除去することによって、ステアリングホイール・シャフトに弱い部分を形成することである。互いに組み合わせることによって様々な種類の前もって決められた座屈点を適用することもできる。好ましくは、前もって決められた座屈点は、前もって決められた座屈点の領域に沿って規則的にまたは不規則的に配置され、またステアリングホイール・シャフトの長手軸に対して同じ角度でまたは異なった角度で（例えば30、45、60、90、120、180度など）互いにずらして配置される。30

【0014】ステアリングホイール・シャフト自体は、全体または一部をアルミニウムで製造することができる。また、前もって決められた座屈点の領域は（これはステアリングホイール・シャフトの一部であるが）、一部を、または好ましくは全体をアルミニウムで形成することができる。アルミニウムという言葉は特に、（純アルミニウムは別として）アルミニウム合金をも意味する。好ましくは、ステアリングホイール・シャフト全体をアルミニウムまたはアルミニウム合金で製造する。ステアリングホイール・シャフトの端部には、例えばユニバーサル・ジョイントを取り付けることができ、これには他の部品を取り付けることができる。これらの部品は、同様にアルミニウム、または他の材料例えば非鉄金属、鉄系金属または鋼で形成することができる。前もって決められた座屈点を有する領域、および特にステアリングホイール・シャフト全体をアルミニウム合金で製造する。それは例えば、焼き入れ可能なタイプのものから選択され、通常、AlMgSi合金の系列から選択される合金、またはAlZnMg合金の系列から選択される合金40

で好ましくはAlZn<sub>1.5</sub>Mg<sub>0.5</sub>、またはAlMg合金のうちの1種で好ましくはAlMg<sub>0.5</sub>またはAlMg<sub>0.5</sub>Mnである。

【0015】ステアリングホイール・シャフトは一般に、押出し加工された部品（例えば衝撃押出し）または鍛造加工品であり、好ましくは管状に形成され、これによってステアリングホイール・シャフトの断面は最初は円形、多角形、あるいは所望によっては楕円形にされる。前もって決められた座屈点を付与することによって、前もって決められた座屈点の領域の断面は著しく変化し、例えば円形から多角形または楕円形まで、拡大されまたは縮小される。

【0016】前もって決められた座屈点が設けられた領域または領域の一部は、本発明に従う方法で熱処理される。このことは実質的に、ステアリングホイール・シャフトの長手方向について、前もって決められた座屈点の始まりの部分またはそのすぐ前（例えば0.5～5cm）から前もって決められた座屈点の終わりの部分またはそのすぐ後ろ（例えば0.5～5cm）までの領域だけが熱処理される、ということの意味する。第2の有効な方法として、ステアリングホイール・シャフト上の前もって決められた座屈点が設けられた領域の一部だけが、決められた高温に、決められた時間さらされる。別の有効な方法として、本発明に従う方法においては、ステアリングホイール・シャフトの長さの2分の1上にある前もって決められた座屈点の一部だけ、またはその長さの2分の1の全体が、熱処理されるようにしてもよい。「ステアリングホイール・シャフトの長さの2分の1」という言い方は、ここでは、ステアリングホイール・シャフトをその長さに沿って2等分する面よりも上にある部分を意味する。あるいは別の言い方をすれば、ステアリングホイール・シャフトが（想像上として）その長さに沿って2等分されて2つの長尺の皿形の部分が形成され、このとき、半分になった1つの長尺部分上の前もって決められた座屈点の一部だけまたは全体が熱処理され、他方の半分になった長尺部分は熱処理されない、ということである。処理される領域に関して、本発明に従う熱処理を、関係している領域の部分が前もって決められた座屈点を形成する領域にわたって規則的にまたは不規則に局部状に分布するように施す、ということに限定することもできる。「局部状に」という表現は、例えば5～500cm<sup>2</sup>、好ましくは5～50cm<sup>2</sup>のオーダーの領域と理解することができる。この手段は、ステアリングホイール・シャフトの座屈挙動が達成されるようにコントロールされる。

【0017】熱処理は、誘導加熱、対流加熱、または熱輻射の形で行うことができる。誘導加熱は、処理される領域が誘導コイルの作用を受ける、ということの意味する。対流加熱は、処理される領域を、加熱された媒体の流れ、例えば空気や燃焼ガスのような加熱された気体に50

さらず、ということの意味する。熱輻射は、電気的手段によってつくり出される赤外線ガスバーナーまたは赤外線輻射によって行われる。本方法の重要な点は、熱処理が、前もって決められた座屈点または前もって決められた座屈点を形成する領域に限定され、前もって決められた座屈点を越えてステアリングホイール・シャフトの全体が熱処理によって著しく加熱されない、ということである。

【0018】熱処理の結果、材料の伸びと衝撃靱性は、荷重条件下での必要な安全性が十分に達成される程度まで増大する。ステアリングホイール・シャフト材料の他の特性、例えば耐食性、縦弾性係数、溶接性、および被覆性は、熱処理によっては影響を受けない。

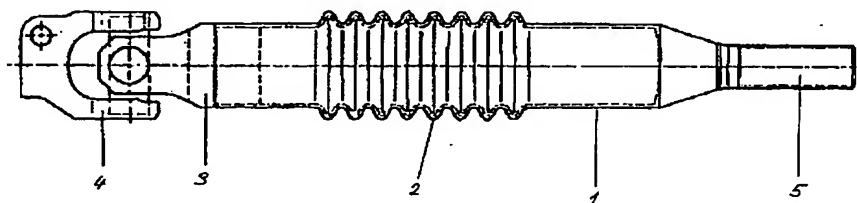
【0019】図1はステアリングホイール・シャフト1を例示していて、前もって決められた座屈点を形成する領域2と、下部すなわち前部3（ここでは例としてユニバーサル・ジョイント4に結合している）と、上部すなわち後部5（すなわちステアリングホイールのある方向\*

＊にある部分）とを有している。部分5は例えばクラッチスリーブの形をとる。前もって決められた座屈点を形成する領域は、例えば押し出し成形によって形成され、ユニバーサル・ジョイントはステアリングホイール・シャフトの前端部にレーザー溶接によって永久的に接合される。前もって決められた座屈点は、例えばハイドロフォーム法によって形成することができ、この方法においては、管状体を高圧下で水性乳濁液の圧縮力によって膨張させる。ステアリングホイール・シャフトのためのそのような予備成形は前述したようにして行われ、次いで熱処理される。好ましくは、この工程が行われた後、他の部品、すなわちユニバーサル・ジョイント、ねじ山、クラッチスリーブ、ねじ、クランプ結合具、縮み固定具などが、シャフトに装着される。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るステアリングホイール・シャフトを例示する正面図である。

【図1】



フロントページの続き

(72)発明者 ハンスーゲルト・ロクツィン  
ドイツ連邦共和国デー 78224 ジンゲン,  
シュタウフェンシュトラッセ 10

(72)発明者 ロタール・メイル  
ドイツ連邦共和国デー 74302 ビーティ  
クハイムービーシンゲン, ローゼンシュト  
ラーセ 20